

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-331052

(43) 公開日 平成8年(1996)12月13日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	10/105		H 0 4 B 9/00	R
	10/10		G 0 2 B 5/00	B
	10/22		5/20	
G 0 2 B	5/00		5/28	
	5/20		H 0 4 B 9/00	H
審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 7 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-134199

(22) 出願日 平成7年(1995)5月31日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 乙部 孝

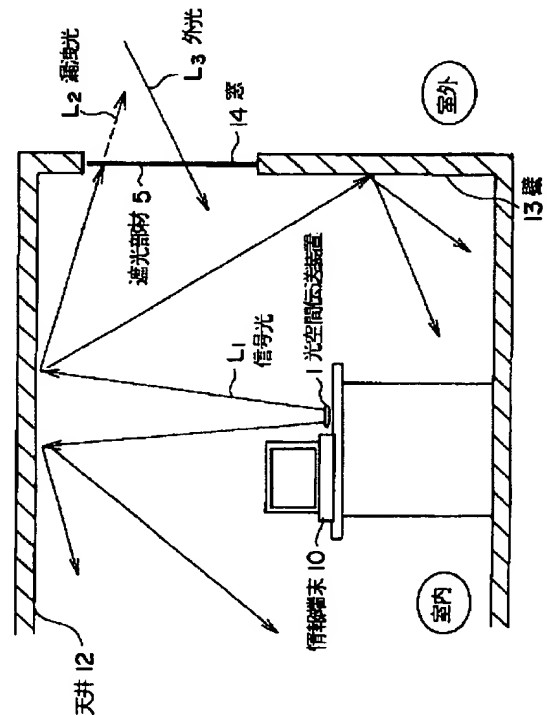
東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内

(54) 【発明の名称】 光空間伝送システム

(57) 【要約】

【目的】 赤外光を光源とした光空間伝送装置を使用するときの通信機密の漏洩防止と使用環境の保全を実現する。

【構成】 波長が $1.4\mu\text{m}$ 以上、または、 $1.4\mu\text{m} \sim 1.8\mu\text{m}$ である赤外光を光源とする光空間伝送装置1を介して情報端末10が結ばれる、室内で稼働するLANであって、光空間伝送装置1から発せられる信号光L1は、天井12或いは壁13等によって散乱反射された後、他の光空間伝送装置に入射する構成において、信号光L1は赤外光に対して透明な部分から外部に漏れ出ることが起こるが、この部分を可視光に対して透明であり、かつ $1.4\mu\text{m}$ 以上、または、 $1.4\mu\text{m} \sim 1.8\mu\text{m}$ の波長の光に対しては不透明な光学特性を有する部材で形成した遮光部材5で覆うことにより、信号光L1の漏洩を防止し、通信機密を保持すると共に、可視領域の外光L3の室内への入射を可能として室内の環境衛生を保全するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光波長が 1.4 μm ないし 1.8 μm である発光素子を信号用光源とした光空間伝送装置であって、

前記光空間伝送装置を室内で用いる場合の室内空間を形成する構築部材の前記発光素子が発する赤外光が透過する部位に、前記赤外光を光学的に遮断する遮光部材を設けると共に、

前記遮光部材は、可視光に対して透明であり、かつ 1.4 μm 以上の波長の光に対しては不透明な光学特性を有する部材で形成したことを特徴とする光空間伝送システム。

【請求項 2】 発光波長が 1.4 μm ないし 1.8 μm である発光素子を信号用光源とした光空間伝送装置であって、

前記光空間伝送装置を室内で用いる場合の室内空間を形成する構築部材の前記発光素子が発する赤外光が透過する部位に、前記赤外光を光学的に遮断する遮光部材を設けると共に、

前記遮光部材は、可視光に対して透明であり、かつ 1.4 μm ないし 1.8 μm の波長の光に対しては不透明な光学特性を有する部材で形成したことを特徴とする光空間伝送システム。

【請求項 3】 発光波長が 1.4 μm 以上である発光素子を信号用光源とした光空間伝送装置であって、

前記光空間伝送装置を室内で用いる場合の室内空間を形成する構築部材の前記発光素子が発する赤外光が透過する部位に、前記赤外光を光学的に遮断する遮光部材を設けると共に、

前記遮光部材は、可視光に対して透明であり、かつ 1.4 μm 以上の波長の光に対しては不透明な光学特性を有する部材で形成したことを特徴とする光空間伝送システム。

【請求項 4】 発光波長が 1.4 μm ないし 1.8 μm である発光素子を信号用光源とした光空間伝送装置の受信側装置の後方に、送信装置から送られてくる赤外光を光学的に遮断する遮光部材を設けると共に、

前記遮光部材は、可視光に対して透明であり、かつ 1.4 μm 以上の波長の光に対しては不透明な光学特性を有する部材で形成したことを特徴とする光空間伝送システム。

【請求項 5】 発光波長が 1.4 μm ないし 1.8 μm である発光素子を信号用光源とした光空間伝送装置の受信側装置の後方に、送信装置から送られてくる赤外光を光学的に遮断する遮光部材を設けると共に、

前記遮光部材は、可視光に対して透明であり、かつ 1.4 μm ないし 1.8 μm の波長の光に対しては不透明な光学特性を有する部材で形成したことを特徴とする光空間伝送システム。

【請求項 6】 発光波長が 1.4 μm 以上である発光素

子を信号用光源とした光空間伝送装置の受信側装置の後方に、送信装置から送られてくる赤外光を光学的に遮断する遮光部材を設けると共に、

前記遮光部材は、可視光に対して透明であり、かつ 1.4 μm 以上の波長の光に対しては不透明な光学特性を有する部材で形成したことを特徴とする光空間伝送システム。

【請求項 7】 請求項 4 に記載した赤外光の遮光部材を具備した光空間伝送装置を室内における光空間伝送装置として用いたことを特徴とする、請求項 1 に記載の光空間伝送システム。

【請求項 8】 請求項 5 に記載した赤外光の遮光部材を具備した光空間伝送装置を室内における光空間伝送装置として用いたことを特徴とする、請求項 1 に記載の光空間伝送システム。

【請求項 9】 請求項 6 に記載した赤外光の遮光部材を具備した光空間伝送装置を室内における光空間伝送装置として用いたことを特徴とする、請求項 1 に記載の光空間伝送システム。

【請求項 10】 請求項 4 に記載した赤外光の遮光部材を具備した光空間伝送装置を室内における光空間伝送装置として用いたことを特徴とする、請求項 2 に記載の光空間伝送システム。

【請求項 11】 請求項 5 に記載した赤外光の遮光部材を具備した光空間伝送装置を室内における光空間伝送装置として用いたことを特徴とする、請求項 2 に記載の光空間伝送システム。

【請求項 12】 請求項 6 に記載した赤外光の遮光部材を具備した光空間伝送装置を室内における光空間伝送装置として用いたことを特徴とする、請求項 2 に記載の光空間伝送システム。

【請求項 13】 発光波長が 1.4 μm ないし 1.8 μm である発光素子を信号用光源とした複数の光空間伝送装置を、室内の複数の通信ゾーン毎に配設する光空間伝送システムにおいて、

各々の通信ゾーン間に前記発光素子が発する赤外光を遮断する遮光部材を設けると共に、

前記遮光部材は、可視光に対して透明であり、かつ 1.4 μm 以上の波長の光に対しては不透明な光学特性を有する部材で形成したことを特徴とする光空間伝送システム。

【請求項 14】 発光波長が 1.4 μm ないし 1.8 μm である発光素子を信号用光源とした複数の光空間伝送装置を、室内の複数の通信ゾーン毎に配設する光空間伝送システムにおいて、

各々の通信ゾーン間に前記発光素子が発する赤外光を遮断する遮光部材を設けると共に、

前記遮光部材は、可視光に対して透明であり、かつ 1.4 μm ないし 1.8 μm の波長の光に対しては不透明な光学特性を有する部材で形成したことを特徴とする光空間

間伝送システム。

【請求項 15】 発光波長が 1.4 μm 以上である発光素子を信号用光源とした複数の光空間伝送装置を、室内の複数の通信ゾーン毎に配設する光空間伝送システムにおいて、

各々の通信ゾーン間に前記発光素子が発する赤外光を遮断する遮光部材を設けると共に、

前記遮光部材は、可視光に対して透明であり、かつ 1.4 μm 以上の波長の光に対しては不透明な光学特性を有する部材で形成したことを特徴とする光空間伝送システム。

【請求項 16】 前記遮光部材は干渉フィルターの手段により形成したことを特徴とする、請求項 1 ないし請求項 15 に記載の光空間伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光空間伝送装置に関し、更に詳しくは可視光に対して透明で、かつ送信に用いる赤外光に対しては不透明な光学フィルターを用いて通信の機密保持と使用環境の保全を図ることに關するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、室内で用いられてきた光空間伝送による LAN (Local Area Network) は、その光源に発光ダイオード、或いは波長が 0.8 μm 付近の半導体レーザが多く採用されてきた。しかしながらこれらの光源には次のような欠点があった。

【0003】 まず、発光ダイオードを光源とした場合、変調周波数を高くすること、および十分な光パワーを得ることが困難であった。例えば 30 MHz で変調可能な発光ダイオードでは、その出力は高々 10 mW 程度であり、十分な光パワーを得るためには複数の発光ダイオードを用いなければならず、大きな発信装置を形成する必要があった。

【0004】 一方、半導体レーザを光源として用いる場合、波長が 0.8 μm 付近のものをを用いることが多かったが、後述するように眼に対する安全性から、その出力は制限されて十分な光パワーを出すことができず、また、上述した 0.8 μm 付近の光を蛍光灯や白熱灯、或いは屋内に入射する太陽光から分離する際、それらの光が漏れ込むことを防止する為に半導体レーザの波長に厳密に一致した、かつ帯域の狭いフィルター (干渉膜フィルター) を用意する必要があり、コストの上昇を招いていた。

【0005】 ここで図 7 を参照して光の波長と眼に対する影響について説明する。同図は角膜から入った光の眼底までの透過率と眼底での吸収率の波長との関係を示していて、両者とも角膜上を 100% としている。図 7 より紫外線または 1.4 μm よりも長波長の遠赤外線では、光は眼底に到達するまでに吸収されて殆ど眼底まで

到達しない。一方、可視光および近赤外線の略 0.4 μm ~ 1.2 μm に対して角膜および水晶体は透明であり、水晶体の集光作用によって眼底では単位面積当たりの光強度は、極めて大きなものとなる。また、眼底での光の吸収率は青色光では大きい、波長が長くなるに従って減少し、長い波長の光が眼底に達してもエネルギーの絶対吸収量は極めて小さくなるのが分かる。

【0006】 従って、上述した観点から眼に対する安全性を考慮して、レーザの波長に対する許容パワー密度が規定されている。例えば、波長 1.4 μm ~ 1.8 μm のレーザの最大許容露光量は、長時間の露光状態において 1000 W/m² であり、従来一般に用いられている波長 0.8 μm に較べて極めて大きな値に設定されている。

【0007】 従って光空間伝送装置の送信用光源として赤外光を用いることが望ましく、近年、この帯域の光を用いることが多くなってきているが、赤外光は視認することができないために、赤外の信号光の漏洩状態を知ることが困難であり、送信情報の機密保持に関して問題があると共に、複数の光空間伝送装置を近接して用いるときは光の干渉や混入について十分注意をする必要があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 従って、本発明は 1.4 μm 以上、または 1.4 μm ~ 1.8 μm の赤外光を信号光として用いた光空間伝送装置の送信情報の機密保持と他の光空間伝送装置への妨害を防ぐこと、および光空間伝送装置の使用環境を保全することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 従って本発明は、発光波長が 1.4 μm 以上、または、1.4 μm ~ 1.8 μm である発光素子を信号用光源とした光空間伝送装置を室内において用いる場合の、室内の光伝搬空間を形成する構築部材の、前記発光素子が発する赤外光が透過する部位に、可視光に対して透明であり、かつ 1.4 μm 以上、または、1.4 μm ~ 1.8 μm の波長の光に対しては不透明な光学特性を有する部材で形成した遮光部材を設けて、赤外光の室外への漏出を防止する。

【0010】 また、前記遮光部材を光空間伝送装置の受信側装置の後側に近接して設置し、受信側装置の後方に送信光が漏洩することを防止する。

【0011】 更に、前記遮光部材を室内の複数の通信ゾーン間に設置して通信ゾーン間相互の混信を防止して上記課題を解決する。

【0012】

【作用】 可視光に対して透明であり、かつ 1.4 μm 以上、または、1.4 μm ~ 1.8 μm の波長の光に対しては不透明な光学特性を有する部材で構成される遮光部材を用いることで、視覚的には装置環境に変化を与えず

に赤外光を遮断し、機密漏洩を防止し、更に、近接して設置されている光空間伝送装置への妨害を除去する。

【0013】

【実施例】以下に5つの実施例について図1ないし図6を参照して説明するが、いずれの例においても光の波長が $1.4\mu\text{m}$ 以上、または、 $1.4\mu\text{m}\sim 1.8\mu\text{m}$ である発光素子を光源とした光空間伝送装置において、蛍光灯等が発する可視光については透過し、前記発光素子が発する光については減衰する部材をもちいて、通信機密の保持と近接する光空間伝送装置への混信を防止することに関するものである。

【0014】実施例1

第一の実施例について図1を参照して説明する。同図は光空間伝送装置1を介して情報端末10が室内で稼働している状態を示すものであって、同様の装置が複数台同じ室内に設置されていて光によるLAN(Local Area Network)を構成している。光空間伝送装置1から発せられる信号光L1は、天井12、或いは壁13等によって散乱反射されて、他の光空間伝送装置に入射される。

【0015】このとき前記信号光L1は室内に止まるとは限らず、窓14等、波長が $1.4\mu\text{m}$ ないし $1.8\mu\text{m}$ の赤外光に対して透明な部位から漏洩する(漏洩光L2)ことが起こる。前記漏洩光L2は信号光L1そのものであり機密情報が含まれているものであって、漏洩光L2の存在は機密保持の面から極めて危険なことである。従って、従来は漏洩部位を可視光をも遮断する材料で遮光していたが、この方法によると逆に外光L3の室内への入射を遮断することにもなり、室内環境衛生を悪化させることになっていた。

【0016】従って本発明の実施例では、前記信号光L1の漏洩部位を、可視光に対して透明であり、かつ $1.4\mu\text{m}$ 以上、または、 $1.4\mu\text{m}\sim 1.8\mu\text{m}$ の波長の光に対しては不透明な光学特性を有する部材で形成した遮光部材5で覆うことにより、信号光L1の漏洩を防止し、即ち通信機密を保持すると共に、一方においては可視領域の外光L3の室内への入射を可能にして室内の環境衛生を確保するものである。

【0017】実施例2

第二の実施例について図2を参照して説明する。同図はビル20に設置された光空間伝送装置1Aとビル21に設置された光空間伝送装置1Bとの間で光通信を行うように設定されている状態を示している。一般には信号光L1は通信を確実なものとするために相手側装置よりも大きなビームサイズになっており、従って相手側装置の背後にまで信号光L1が到達することになる。例えばビル22にまで信号光L1が到達して機密保持の面から問題があった。

【0018】従来、この対策として相手側装置の背後に近接して、可視光をも含めて遮断す遮蔽物を設けていた

が、可視光を遮断することによる美観上の問題があった。従って本実施例では可視光に対して透明であり、かつ $1.4\mu\text{m}$ 以上、または、 $1.4\mu\text{m}\sim 1.8\mu\text{m}$ の波長の光に対しては不透明な光学特性を有する部材で形成した遮光部材5を前記光空間伝送装置1Bの背後に設けることにより、機密保持を確保すると共に、美観上の問題を解決するものである。

【0019】実施例3

第三の実施例について図3を参照して説明する。同図は複数の光空間伝送装置が近接して設置されている場合であって、光空間伝送装置1Aと1B、および光空間伝送装置2Aと2Bが対となって伝送路を構成している。この場合、光空間伝送装置2Aから光空間伝送装置2Bへの信号光L1は、対策を施さなければ光空間伝送装置1Bに到達して、光空間伝送装置1Bの動作を妨害すること、および光空間伝送装置1Aから光空間伝送装置1Bに向かう信号と混信する虞れがあった。

【0020】本実施例では前記光空間伝送装置2Bの背後に近接して、可視光に対して透明であり、かつ $1.4\mu\text{m}$ 以上、または、 $1.4\mu\text{m}\sim 1.8\mu\text{m}$ の波長の光に対しては不透明な光学特性を有する部材で形成した遮光部材5を設けることにより、装置後方の視界を確保しながら受信側装置の誤動作と混信を防止し、従って近接して複数の光空間伝送装置を設定することができるものである。

【0021】実施例4

第四の実施例について図4を参照して説明する。同図は室内において複数の通信ゾーンを有する、光空間伝送装置を用いたLANの構成を示すものであって、光空間伝送装置から発した光は天井12等で反射、散乱して他の光空間伝送装置に入射して信号の送受が行われる。

【0022】複数の通信ゾーンを例えば第1ゾーンと第2ゾーンとし、第1ゾーンには情報端末101と光空間伝送装置111が、また、第2ゾーンには情報端末102、103と光空間伝送装置112、113とが設定されている場合、第1ゾーンと第2ゾーンとの間に対策を施さなければ、第1ゾーンの信号光L1は第2ゾーンに漏洩光L2として入り込み、混信を生じて通信を妨害することになる。逆に2ゾーンから第1ゾーンへの妨害が起こることも当然であった。

【0023】従って、本実施例では第1ゾーンと第2ゾーンとの間に可視光に対して透明であり、かつ $1.4\mu\text{m}$ 以上、または、 $1.4\mu\text{m}\sim 1.8\mu\text{m}$ の波長の光に対しては不透明な光学特性を有する部材で形成された遮光部材5を設け、上述した混信を防止するものである。この場合においても可視光は透過するため、室内の視覚的環境は悪化することはない。

【0024】実施例5

第五の実施例について図5を参照して説明する。同図は電話ボックス30等における電話31と通信用の携帯端

末 33 との接続を光によって行うものであり、前記電話 31 と携帯端末 33 の各々に光送受信装置 32 が設けられていて、信号の授受を行う。

【0025】両装置間は信号光 L1 の直接光で結ばれるが、非接触での結合が容易であるように信号光 L1 は一定の広がりを持たせている。従って、相手装置から外れた信号光 L1 は電話ボックス 30 内で反射、散乱して窓 14、ドア 15 等から電話ボックス 30 の外に漏洩光 L2 として射出し、機密保持上の問題があった。

【0026】従って本実施例では信号光 L1 が漏出する部位に、可視光に対して透明であり、かつ 1.4 μm 以上、または、1.4 μm ~ 1.8 μm の波長の光に対しては不透明な光学特性を有する部材で形成された遮光部材 5 を設けて信号光 L1 を遮断するものである。この場合、可視光である外光 L3 は前記遮光部材 5 を透過するため、従来と同様に外部から電話ボックス 30 内の状態、または、電話ボックス 30 内から外部の状態を視覚によって確認することができ、視覚的環境の悪化を招くことはない。

【0027】図 6 は本発明に用いる赤外光遮断部材の光透過特性を示す図であって、同図 (a) は波長が 1.4 μm 以上の光に対して不透明であるハイカットフィルター特性を示し、同図 (b) は波長が 1.4 μm ~ 1.8 μm の間において不透明であるバンドカットフィルター特性を示すものである。

【0028】尚、上記フィルターを有する部材の作成においては良く知られているように、物質の持つ光の吸収、散乱、干渉等の波長特性を組み合わせることで様々な特性を殆ど自由に作成することができるものであるが、特に図 6 (b) に示すバンドカットフィルターはその精度を確保するために干渉型で構成されることが多い。

【0029】

【発明の効果】本発明によれば、可視光を減衰することなく、信号光のみを遮断することができるので、オフィスの視覚的環境に変化を与えることなく通信機密の漏洩防止、光空間伝送装置間の混信を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第一の実施例を示す図である。

【図 2】 本発明の第二の実施例を示す図である。

【図 3】 本発明の第三の実施例を示す図である。

【図 4】 本発明の第四の実施例を示す図である。

【図 5】 本発明の第五の実施例を示す図である。

【図 6】 本発明の実施例に用いるフィルターの特性を示す図であって、(a) はハイカットフィルターの例であり、(b) はバンドカットフィルターの例である。

【図 7】 眼の角膜から入った光の眼底までの透過率と、眼底での吸収率を示す図である。

【符号の説明】

1、1A、1B、2A、2B、111、112、113

光空間伝送装置

5 遮光部材

10、101、102、103 情報端末

12 天井

13 壁

14 窓

30 電話ボックス

31 電話

32 光送受信装置

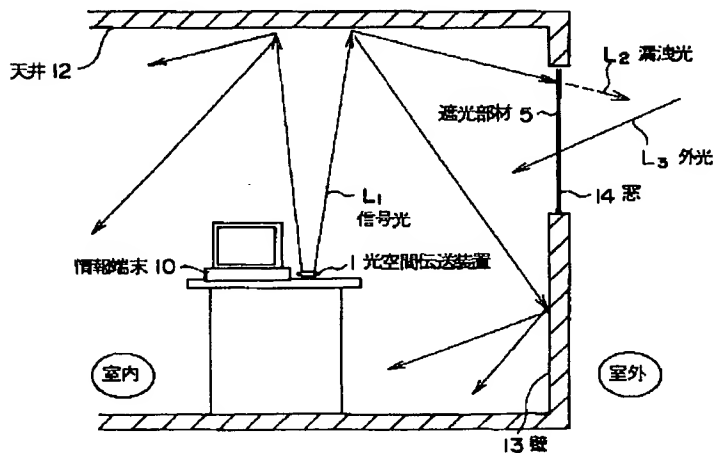
33 携帯端末

L1 信号光

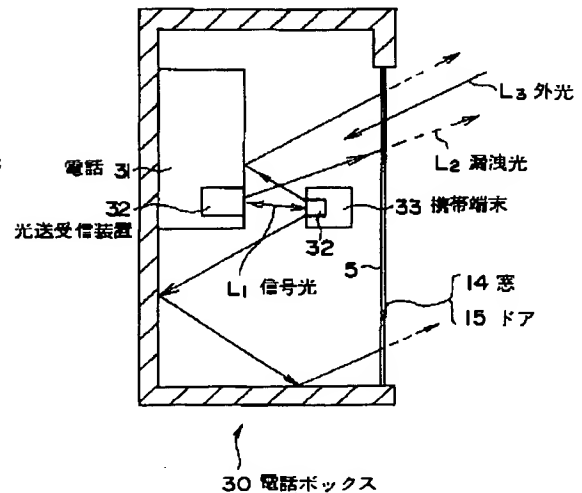
L2 漏洩光

L3 外光

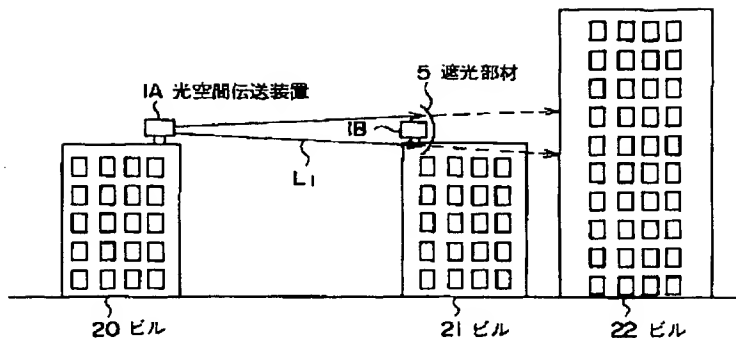
【図 1】



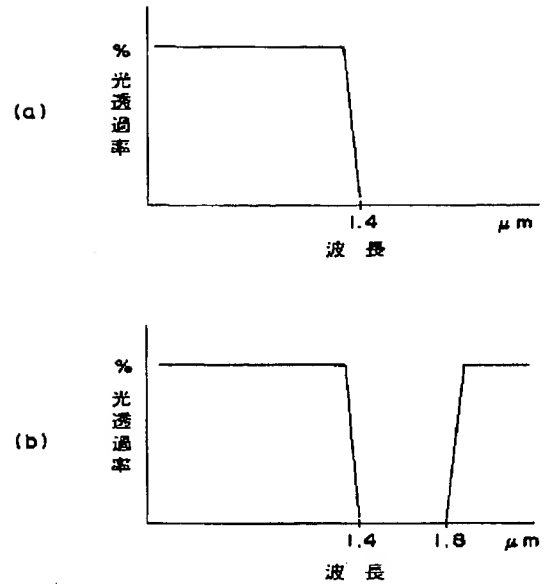
【図 5】



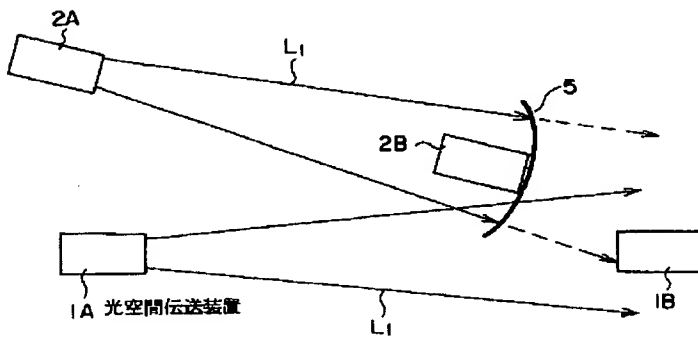
【図 2】



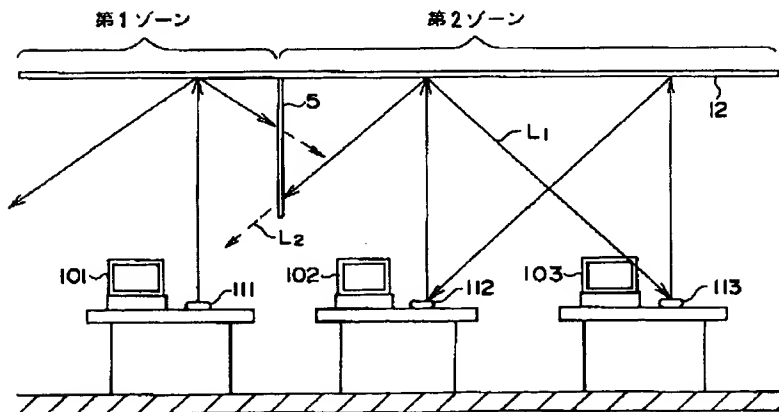
【図 6】



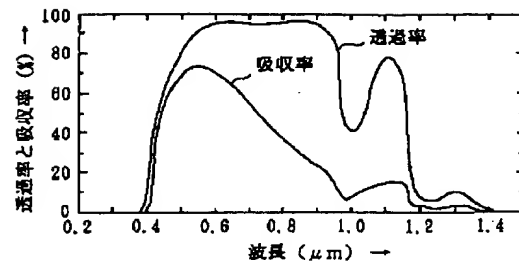
【図 3】



【図 4】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

G 0 2 B 5/28

H 0 4 B 10/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所